

# MPLS auf dem Cisco Catalyst 8540 MSR Enhanced ARM (ARM 2) mit PVPs konfigurieren

## Inhalt

[Einführung](#)

[Voraussetzungen](#)

[Anforderungen](#)

[Verwendete Komponenten](#)

[Konfigurieren](#)

[Netzwerkdiagramm](#)

[Erweitertes ARM für Zellen-Mode-MPLS verwenden](#)

[Konfigurationen](#)

[Verwendung des erweiterten ARM für Frame-Mode-MPLS über ATM-VP-Tunnel](#)

[C8540MSR-1 \(Catalyst 8540MSR\)](#)

[Konfigurationen](#)

[Überprüfen](#)

[Fehlerbehebung](#)

[Zugehörige Informationen](#)

## Einführung

Dieses Dokument enthält eine Beispielkonfiguration für das Multiprotocol Layer Switching (MPLS) auf dem Catalyst 8540 Enhanced ATM Router Module (ARM). Die Hauptfunktion des ARM-Moduls besteht darin, zwei verschiedene Welten miteinander zu verbinden - Paket/Switching (Frame-basiert) und ATM (zellbasiert). Diese Funktion kann auch auf das MPLS erweitert werden. Der Catalyst 8540 MSR mit Enhanced ARM kann am Rand eines paketbasierten und zellbasierten Netzwerks installiert werden, wobei beide MPLS-Modi im selben Chassis aktiviert sind. Der Enhanced ARM (ARM2) auf dem Catalyst 8540 MSR ist für die Label Edge Routing (LER)-Funktionalität auf ATM-Schnittstellen erforderlich. Er fungiert als Proxyschnittstelle für jede ein- und ausgehende ATM-Schnittstelle im Label Switch Path (LSP) für die MPLS-Paketverarbeitung. Der Catalyst 8540 eignet sich hervorragend für die MPLS-Integration im Zellmodus in den Frame-Modus (erreicht durch die Bereitstellung des Enhanced ATM-Routermoduls). In einem einzigen Chassis können bis zu zwei ARM2-Karten verwendet werden.

Dieses Dokument enthält Beispiele für zwei verschiedene Konfigurationen, in denen die Verwendung des ARM 2 erläutert wird.

- Verwenden des erweiterten ARM für den Zellenmodus (Terminierung von MPLS im Zellenmodus auf dem ARM 2)
- Verwenden Sie den Enhanced ARM für Frame-Mode MPLS over ATM über ATM VP-Tunnel.

## Voraussetzungen

## Anforderungen

Für dieses Dokument bestehen keine speziellen Anforderungen.

## Verwendete Komponenten

Die Informationen in diesem Dokument basieren auf den folgenden Software- und Hardwareversionen:

- Zwei Cisco C8540 MSRs, Cisco IOS® Version 12.1(10)EY (256 MB DRAM)
- Cisco C8510 MSR, Cisco IOS-Version 12.1(7a)EY1 (64 MB DRAM)
- C8540-ARM2 (Enhanced ATM Router Module)
- WAI-OC3-4MM (4-Port OC-3 Line Card)
- C85MS-4F-OC12MM (Line Card OC-12 mit 4 Ports)

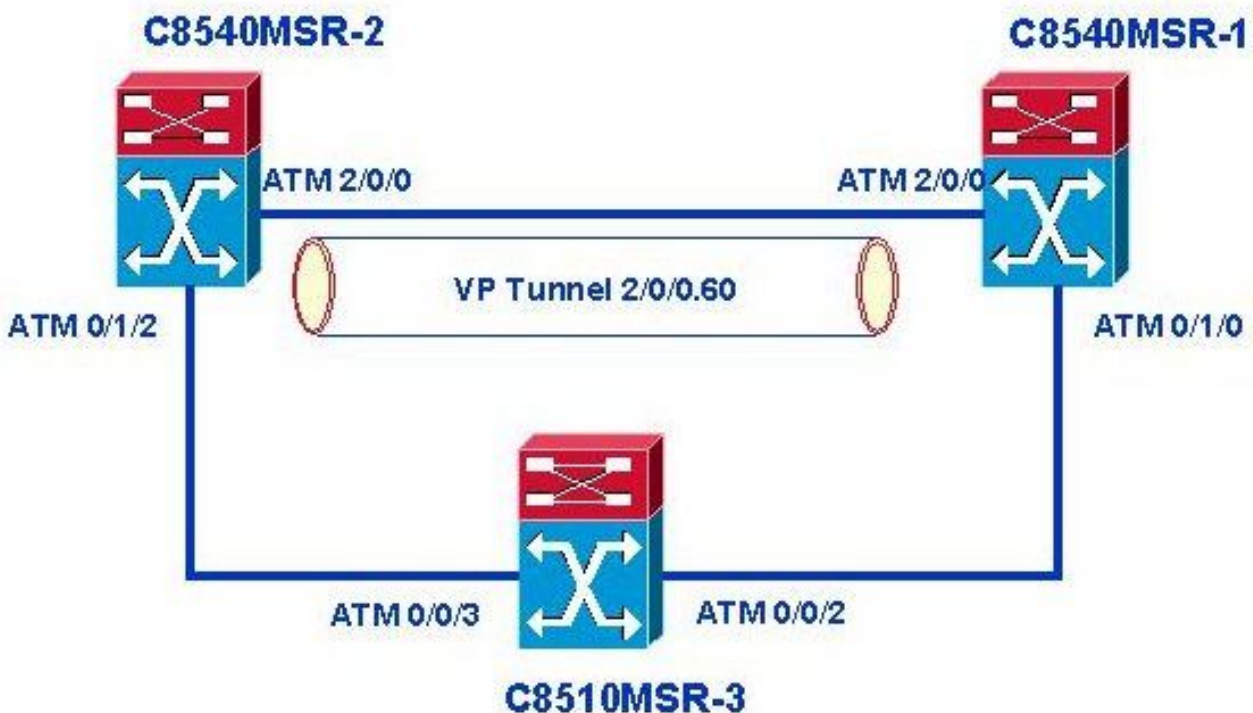
Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen wurden aus Geräten in einer bestimmten Laborumgebung erstellt. Alle in diesem Dokument verwendeten Geräte haben mit einer leeren (Standard-)Konfiguration begonnen. Wenn Sie in einem Live-Netzwerk arbeiten, stellen Sie sicher, dass Sie die potenziellen Auswirkungen eines Befehls verstehen, bevor Sie es verwenden.

## Konfigurieren

In diesem Abschnitt erhalten Sie Informationen zum Konfigurieren der in diesem Dokument beschriebenen Funktionen. Das OSPF wurde als internes Routing-Protokoll verwendet.

## Netzwerkdiagramm

In diesem Dokument wird die in diesem Diagramm dargestellte Netzwerkeinrichtung verwendet:



Das vorherige Diagramm wird für folgende Szenarien verwendet:

- Verwenden des erweiterten ARM für den Zellenmodus (Terminierung von MPLS im Zellenmodus auf dem ARM 2)
- Verwenden Sie den Enhanced ARM für Frame-Mode MPLS over ATM über ATM VP-Tunnel.

Beachten Sie, dass die Konfiguration für den Zellmodus den Pfad C8540MSR-2 zu C8510MSR-3 zu C8540MSR-1 verwendet, während die in diesem Dokument beschriebenen Konfigurationen für den Frame-Modus den VP-Tunnel für die Verbindung von C8540MSR-2 und C8540MSR-1 verwenden.

## Erweitertes ARM für Zellen-Mode-MPLS verwenden

Auf dem Catalyst 8540 wird MSR-Zellenmodus auf allen ATM-Schnittstellen unterstützt und arbeitet parallel mit ATM-Signalisierung (wie ILMI) und ATM-Routing (PNI). MPLS im Zellenmodus wird aktiviert, wenn Sie den Befehl **mpls ip interface** (oder **Tag-Switching ip** in älteren Cisco IOS-Versionen) hinzufügen und die Einrichtung eines unidirectional Label Virtual Circuit (LVC) oder eines Tag Virtual Circuit (TVC) für jede Forwarding Equivalent Class (FEC) oder eines IP-Ziels erfordert. Virtuelle Label-Schaltungen werden als **Head-End-LVC** am Ausgangserzeuger, **Tail-End-LVC** am Ziel-LER und **Transit-LVC** am LSR bezeichnet. Wenn ein Cat8540 MSR als reiner ATM LSR (MPLS P-Router) agiert, erstellt die CPU kein Head-End-LVC für die im ATM-Core gelernten Routen. Der Datenverkehr, der von der CPU stammt und an einen Remote-LSR gerichtet ist, wird über den MPLS-Steuerungs-VC gesendet. Eine ATM-Schnittstelle kann mit einem ARM2-Port verbunden werden, und der LVC endet in diesem Fall am ARM2-Port. Wenn Sie eine ATM-Schnittstelle mit einem ARM2-Port verbinden, fungiert der ARM2 als ATM-LER (MPLS-PE-Router) und initiiert Head-End-LVC (terminierendes LVC) für die im ATM-Core gelernten Routen.

ATM-Schnittstellen, ATM-VP und hierarchische VP-Tunnel können so konfiguriert werden, dass sie am ARM2-Port enden (nur auf der 8540 MSR-Plattform verfügbar). Für den Lastenausgleich können ATM-Schnittstellen mit einem der beiden Ports eines Enhanced ARM verbunden werden. Um MPLS im Zellenmodus auf einem ARM2-Port zu terminieren, verwenden Sie den Schnittstellenkonfigurationsbefehl **mpls-forward interface ATMx/y/z** (wobei ATMx/y/z der erweiterte ARM-Port ist). Dieser Befehl gilt nur für die Hauptschnittstelle.

## Konfigurationen

- [C8540MSR-2](#)
- [C8510MSR-3](#)

### C8540MSR-2 (Catalyst 8540MSR)

```
C8540MSR-2#show hardware
C8540 named c8540MSR-2, Date: 04:46:41 UTC Mon Feb 10 2003
Slot Ctrlr-Type      Part No.  Rev Ser No  Mfg Date  RMA No.  Hw Vrs   Tst  EEP
-----
0/* Super Cam        73-2739-03 B0 03170SXX Apr 27 99 0           3.0
0/1 155MM PAM         73-1496-03 A0 09006167 Aug 01 95 00-00-00 3.1    0   2
2/* OCM Board        73-2833-06 A0 03210XWB May 26 99 0           6.0
2/0 QUAD 622 Gen     73-2852-05 A0 03210YN8 May 26 99 0           5.0
9/* ETHERNET PAM     73-3754-05 A0 03374A9K Mar 17 99 0           4.1
12/* CMPM Card       73-3944-05 A0 04209EX0 Aug 29 00 0           5.0
12/0 ARM2 PAM       73-5533-01 A0 0424A160 Aug 29 00 0           5.1
12/1 ARM2 PAM       73-5533-01 A0 0424A183 Aug 29 00 0           5.1
C8540MSR-2#conf t
```

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

```
C8540MSR-2(config)#int atm 0/1/2
C8540MSR-2(config-if)#mpls ip
! Cell mode MPLS enabled
C8540MSR-2(config-if)#ip add 10.254.14.237 255.255.255.252
C8540MSR-2(config-if)#mpls label protocol ldp
! LDP enabled on the interface
C8540MSR-2(config-if)#end
```

```
C8540MSR-2#show atm vc int atm 0/1/2
Interface      VPI  VCI  Type  X-Interface      X-VPI X-VCI  Encap  Status
ATM0/1/2       0    5    PVC   ATM0              0     57    QSAAL  UP
ATM0/1/2       0    16   PVC   ATM0              0     37    ILMI   UP
ATM0/1/2       0    18   PVC   ATM0              0    202    PNNI   UP
ATM0/1/2       0    32   PVC   ATM0              0    256    SNAP   UP
```

```
C8540MSR-2#show mpls int atm 0/1/2
Interface      IP          Tunnel  Operational
ATM0/1/2       Yes (ldp)   No      Yes          (ATM labels)
```

```
C8540MSR-2#show mpls int atm 0/1/2 det
```

```
Interface ATM0/1/2:
  IP labeling enabled (ldp)
LSP Tunnel labeling not enabled
  MPLS operational
  MTU = 4470
ATM tagging: Label VPI = 1
Label VCI range = 33 - 65535
  Control VC = 0/32
```

```
C8540MSR-2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
C8540MSR-2(config)#int atm 0/1/2
C8540MSR-2(config-if)#mpls-forwarding int atm 12/0/1
! Terminate Cell mode MPLS on ARM2
C8540MSR-2(config-if)#end
C8540MSR-2#show atm vc int atm 0/1/2
```

```
Interface      VPI  VCI  Type  X-Interface      X-VPI X-VCI  Encap  Status
ATM0/1/2       0    5    PVC   ATM0              0     57    QSAAL  UP
ATM0/1/2       0    16   PVC   ATM0              0     37    ILMI   UP
ATM0/1/2       0    18   PVC   ATM0              0    202    PNNI   UP
ATM0/1/2       0    32   PVC   ATM12/0/1        2    120    SNAP   UP
ATM0/1/2       1    35   TVC(O) ATM12/0/1        2    121    MUX    UP
ATM0/1/2       1    36   TVC(O) ATM12/0/1        2    122    MUX    UP
ATM0/1/2       1    37   TVC(O) ATM12/0/1        2    123    MUX    UP
ATM0/1/2       1    41   TVC(O) ATM12/0/1        2    124    MUX    UP
```

```
C8540MSR-2#show mpls int
```

```
Interface      IP          Tunnel  Operational
FastEthernet9/0/0  Yes (ldp)   No      Yes
ATM0/1/2       Yes (ldp)   No      Yes          (ATM labels)
! Note: ATM labels -> Cell mode
ATM12/0/0.60    Yes(ldp)    No      Yes
```

**Hinweis:** Für die zweite 8540 MSR (C8540MSR-1) sollte dasselbe Konfigurationsverfahren wie zuvor verwendet werden. Diese Konfiguration wird hier nicht angezeigt, da die gleichen Schritte für die Einrichtung und den Betrieb des MPLS erforderlich sind.

## C8510MSR-3 (Catalyst 8510MSR)

```
C8510MSR-1#show running-config
```

```
Building configuration...
```

```
!           interface Loopback0
ip address 10.254.231.1 255.255.255.255
! interface ATM0/0/2
ip address 10.254.14.245 255.255.255.252
logging event subif-link-status
no atm ilmi-keepalive
mpls label protocol ldp
tag-switching ip
!
interface ATM0/0/3
ip address 10.254.14.238 255.255.255.252
logging event subif-link-status
load-interval 30
no atm ilmi-keepalive
mpls label protocol ldp
tag-switching ip
!
router ospf 1
log-adjacency-changes
network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 0.0.0.0
```

## Verwendung des erweiterten ARM für Frame-Mode-MPLS über ATM-VP-Tunnel

Der Catalyst 8540 MSR mit erweiterter ARM Line Card kann auch MPLS im Frame-Modus über ATM ausführen. Um die Verwendung des erweiterten ARM im Frame-Modus-MPLS zu veranschaulichen, sehen Sie sich das Konfigurationsbeispiel "Use the Enhanced ARM for Frame Mode MPLS over ATM Tunnels" (Verwenden des erweiterten ARM für Frame-Modus-MPLS über ATM-Tunnel) in diesem Dokument an. ATM VP-Tunnel werden manchmal zum Verbinden von zwei Standorten verwendet. Anstatt einzelne VCs zu konfigurieren, kann der große "pipe"-VP-Tunnel verwendet werden. Zur Veranschaulichung dieser Option, die normalerweise von Unternehmen verwendet wird, die eine große Anzahl von VCs zwischen den Remote-Standorten benötigen, wurde der VP-Tunnel zwischen C8540MSR-1 und C8540MSR-2 erstellt. Zwei 8540MSRs sind direkt über den ATM2/0/0 verbunden (OC-12, ein hierarchischer VP-Tunnel ATM2/0/0.60 wurde verwendet). Auf beiden erweiterten ARM-Modulen wird MPLS im Frame-Modus auf einer ATM-Subschnittstelle ausgeführt. Aus diesem Grund wurde ein Daten-PVC/aal5nap konfiguriert.

In diesem Beispiel werden die in C8540MSR-1 ausgeführten Schritte zur Konfiguration des erweiterten ARM für Frame-Modus MPLS über ATM VP Tunnels angezeigt.

## C8540MSR-1 (Catalyst 8540MSR)

```
C8540MSR-1#show hardware
```

```
C8540 named c8540-r6-1, Date: 04:46:41 UTC Mon Feb 10 2003
```

Slot	Ctrlr-Type	Part No.	Rev	Ser No	Mfg Date	RMA No.	Hw Vrs	Tst	EEP
0/*	Super Cam	73-2739-03	B0	03170SUQ	Apr 27 99	0		3.0	
0/1	155MM PAM	73-1496-03	A6	03199939	Aug 01 95	00-00-00		3.1	0 2
2/*	OCM Board	73-2833-06	A0	03210XWB	May 26 99	0		6.0	

```

2/0 QUAD 622 Gen 73-2852-05 A0 03210YN8 May 26 99 0 5.0
9/* ETHERNET PAM 73-3754-05 A0 031111EO Mar 17 99 0 4.1
11/* CPM Card 73-3944-05 A0 04209F5E Aug 29 00 0 5.0
11/0 ARM2 PAM 73-5533-01 A0 0424A162 Aug 29 00 0 5.1
11/1 ARM2 PAM 73-5533-01 A0 0424A17C Aug 29 00 0 5.1

```

C8540MSR-1#conf t

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

```

C8540MSR-1(config)#atm hierarchical-tunnel
C8540MSR-1(config)#atm connection-traffic-table-row index 60 cbr pbr 120000
C8540MSR-1(config)#int atm 2/0/0
C8540MSR-1(config-if)#atm pvp 6 hierarchical rx-cttr 60 tx-cttr 60
C8540MSR-1(config-if)#int atm 2/0/0.60
C8540MSR-1(config-subif)#exit
C8540MSR-1(config)#int atm 11/0/0.60 point-to-point
C8540MSR-1(config-subif)#ip address 10.254.14.10 255.255.255.252
C8540MSR-1(config-sif)#atm pvc 2 60 pd on encap aal5snap int atm 2/0/0.60 60 60
C8540MSR-1(config-subif)#mpls label protocol ldp
C8540MSR-1(config-subif)#mpls ip
C8540MSR-1(config-subif)#end

```

```

C8540MSR-1#show atm vc int atm 11/0/0.60 | include ATM2/
ATM11/0/0      2      60      PVC      ATM2/0/0.60      60      60      SNAP      UP

```

```

C8540MSR-1#show mpls int
Interface      IP      Tunnel      Operational
ATM0/0/1      Yes (ldp)      No      Yes      (ATM labels)
ATM0/0/2      Yes      No      No      (ATM labels)
FastEthernet9/0/4      Yes      No      No
ATM0/1/0      Yes (ldp)      No      No      (ATM labels)
ATM11/0/1      Yes      No      No
ATM11/0/0.5      Yes (tdp)      No      Yes
ATM11/0/0.60      Yes (ldp)      No      Yes

```

*! Note: no ATM labels -> Frame mode*

```

C8540MSR-1#show mpls int atm 11/0/0.60 det
Interface ATM11/0/0.60:
      IP labeling enabled (ldp)      LSP Tunnel labeling not enabled
      MPLS operational      MTU = 4470

```

```

C8540MSR-1#show atm vp
Interface      VPI      Type      X-Interface      X-VPI      Status
ATM2/0/0      60      PVP

```

## Konfigurationen

Nachfolgend werden die relevanten Teile der MSR-Konfigurationen aus dem Netzwerkdiagramm aufgeführt:

- [C8540MSR-2](#)
- [C8540MSR-1](#)
- [C8510MSR-3](#) (Diese Konfiguration entspricht der Konfiguration in [Use the Enhanced ARM for Cell Mode MPLS.](#))

### C8540MSR-2 (Catalyst 8540MSR)

```

C8540MSR-2#show running-config
Building configuration...
!
mpls label protocol ldp

```

```

atm hierarchical-tunnel
atm connection-traffic-table-row index 60 cbr pcr 120000

!
interface Loopback0
 ip address 10.254.225.1 255.255.255.255
!
interface ATM0/1/2
 description IP subnet 10.254.14.236
 ip address 10.254.14.237 255.255.255.252
 ip ospf cost 4
 no atm ilmi-keepalive
mpls label protocol ldp
tag-switching ip
mpls-forwarding interface ATM12/0/1
! terminates cell mode MPLS on the ARM module
interface ATM2/0/0
 no ip address
 no atm ilmi-keepalive
atm pvp 60 hierarchical rx-cttr 60 tx-cttr 60
!
interface ATM2/0/0.60 point-to-point
description Hierarchical VP Tunnel for frame mode MPLS over ATM
!
interface FastEthernet9/0/0
 ip address 10.64.0.2 255.255.255.252
 load-interval 30
 duplex full
 speed 100
tag-switching ip
mpls-forwarding interface ATM12/0/0
! EPIF based FE line cards do not support MPLS natively
! link to ARM2 (ATM 12/0/0) enables MPLS on those cards
interface ATM12/0/0

 description Enhanced ARM - ARM2
 no ip address

!
interface ATM12/0/0.60 point-to-point

description ARM2 subinterface used for Frame mode MPLS over HVPT 60
 ip address 10.254.14.9 255.255.255.252
 atm pvc 2 60 pd on encap
al5snap interface ATM2/0/0.60 60 60
 mpls label protocol ldp tag-switching ip
! an ARM2 point-to-point subinterface (point-to-point) supported as of
! Cisco IOS release 12.1(10)EY only
! router ospf 1
 router-id 10.254.225.1
 log-adjacency-changes network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 0.0.0.0
!

```

### **C8540MSR-1 (Catalyst 8540MSR)**

```

C8540MSR-1#show running-config
Building configuration...
sdm sram Label 32768
sdm sram Tag-Cos 32768
! tag-switching tdp router-id Loopback0
!
atm hierarchical-tunnel
atm connection-traffic-table-row index 60 cbr pcr 120000

```

```

!
interface Loopback0
 ip address 10.254.232.1 255.255.255.255
!
interface ATM0/1/0
 ip address 10.254.14.246 255.255.255.252
 ip ospf cost 100
 logging event subif-link-status
 no atm ilmi-keepalive
 mpls label protocol ldp
 tag-switching ip
 mpls-forwarding interface ATM11/0/0
!
interface ATM2/0/0
 no ip address
 no atm ilmi-keepalive
 atm pvp 60 hierarchical rx-cttr 60 tx-cttr 60
!
interface ATM2/0/0.60 point-to-point
 no atm ilmi-keepalive
!
interface FastEthernet9/0/4
 ip address 10.177.1.1 255.255.255.252
 tag-switching ip
 mpls-forwarding interface ATM11/0/0
!
interface ATM11/0/0
 no ip address
!
interface ATM11/0/0.60 point-to-point
 ip address 10.254.14.10 255.255.255.252
 atm pvc 2 60 pd on encaps aal5snap interface ATM2/0/0.60 60 60
 mpls label protocol ldp
 tag-switching ip
!
router ospf 1
 router-id 10.254.232.1
 log-adjacency-changes
 network 10.177.1.0 0.0.0.3 area 0.0.0.0
 network 10.254.0.0 0.0.255.255 area 0.0.0.0
!
end

```

## Überprüfen

Verwenden Sie diese Befehle, um zu überprüfen, ob das MPLS aktiviert ist und ordnungsgemäß funktioniert:

- **show mpls interfaces [detail]** - Überprüft, ob ein Label-Verteilungsprotokoll auf der angeforderten Schnittstelle ausgeführt wird.
- **show mpls ldp neighbors** - Zeigt den Status von LDP-Sitzungen/Nachbarverbindungen an
- **show mpls ldp discovery** - Bestimmt die LDP-ID und den LDP-Hello-Austauschstatus der Schnittstellen
- **show mpls forward table** - überprüft die FIB-Tabelle (MPLS Forwarding Information Base)
- **show mpls ip binding** - Überprüft die Tabelle mit der MPLS IP Label Information Base (LIB)

```
C8540MSR-1#show mpls interfaces
```

Interface	IP	Tunnel	Operational
ATM0/0/1	Yes (ldp)	No	Yes (ATM labels)



```
ATM0/1/0          Yes (ldp)    No          Yes          (ATM labels)
ATM11/0/0.60     Yes (ldp)    No          Yes
```

**C8540MSR-1#show mpls interfaces atm 0/1/0 detail**

```
Interface ATM0/1/0:
  IP labeling enabled (ldp)
  LSP Tunnel labeling not enabled
MPLS operational
  MTU = 4470
  ATM tagging: Label VPI = 1
                 Label VCI range = 33 - 65535
                 Control VC = 0/32
```

**C8540MSR-1#show mpls ldp neighbor**

```
Peer LDP Ident: 10.254.225.1:0; Local LDP Ident 10.254.232.1:0
TCP connection: 10.254.225.1.646 - 10.254.232.1.11016
State: Oper; Msgs sent/rcvd: 106/93; Downstream
Up time: 00:56:36
LDP discovery sources:
  ATM11/0/0.60, Src IP addr: 10.254.14.9
Addresses bound to peer LDP Ident:
  2.2.2.1          10.64.4.190      10.254.225.1      1.254.8.1
  10.254.14.221   10.254.14.225   10.254.14.237   10.254.14.9
```

```
Peer LDP Ident: 10.254.231.1:4; Local LDP Ident 10.254.232.1:2
TCP connection: 10.254.14.245.646 - 10.254.14.246.11017
State: Oper; Msgs sent/rcvd: 45/45; Downstream on demand
Up time: 00:38:27
LDP discovery sources:
  ATM0/1/0, Src IP addr: 10.254.14.245
```

**C8540MSR-1#show mpls ldp discovery**

```
Local LDP Identifier:    10.254.232.1:0
Discovery Sources:
Interfaces:
```

```
ATM0/1/0 (ldp): xmit/recv          LDP Id: 10.254.231.1:4; IP addr:    10.254.14.245
ATM11/0/0.60 (ldp): xmit/recv      LDP Id: 10.254.225.1:0
```

**C8540MSR-1#show mpls forwarding-table**

Local tag	Outgoing tag or VC	Prefix or Tunnel Id	Bytes tag switched	Outgoing interface	Next Hop
16	Untagged	10.254.14.220/30	0	AT11/0/0.60	point2point
17	27	10.254.247.1/32	0	AT11/0/0.60	
point2point					
20	22	10.254.14.240/30	0	AT11/0/0.60	
point2point					
21	26	10.254.231.1/32	0	AT11/0/0.60	
point2point					
24	Untagged	10.254.14.224/30	0	AT11/0/0.60	
point2point					
25	24	10.254.227.1/32	0	AT11/0/0.60	
point2point					
26	Pop tag	10.254.14.236/30	0	AT11/0/0.60	
point2point					
33	Untagged	10.254.221.1/32	0	AT11/0/0.60	
point2point					
45	18	10.254.14.12/30	0	AT11/0/0.60	point2point

**SORBRVC0(c8540-r6-1)#show mpls ip bind**

```
...
10.254.221.1/32
```

```

    in label:      33
10.254.222.1/32
    in label:      36
    out vc label:  1/53      lsr: 10.254.233.1:2   ATM0/0/1
                    Active  ingress 4 hops (vcd 49)
10.254.223.1/32
    in label:      34
    out vc label:  1/54      lsr: 10.254.233.1:2   ATM0/0/1
                    Active  ingress 3 hops (vcd 43)
10.254.225.1/32
    in label:      28
    out label:     imp-null  lsr: 10.254.225.1:0
10.254.227.1/32
    in label:      25
    out label:     24        lsr: 10.254.225.1:0
10.254.232.1/32
    in label:      imp-null
    in vc label:   1/34      lsr: 10.254.233.1:2   ATM0/0/1
                    Active  egress (vcd 59)
    out label:     33        lsr: 10.254.225.1:0
10.254.233.1/32
    in label:      29
    out label:     34        lsr: 10.254.225.1:0
    out vc label:  1/60      lsr: 10.254.233.1:2   ATM0/0/1
                    Active  ingress 2 hops (vcd 38)
10.254.242.1/32
    in label:      19
    out vc label:  1/61      lsr: 10.254.233.1:2   ATM0/0/1
                    Active  ingress 5 hops (vcd 50)
10.254.247.1/32
    in label:      17
    out label:     27        lsr: 10.254.225.1:0

```

## Fehlerbehebung

Weitere Informationen zur MPLS-Fehlerbehebung finden Sie im Dokument [MPLS Troubleshooting General Troubleshooting \(MPLS-Fehlerbehebung\)](#), in dem die Fehlerbehebung für MPLS ausführlich erläutert wird.

## Zugehörige Informationen

- [Unterstützung von MPLS-Technologie](#)
- [ATM-Technologieunterstützung](#)
- [Tools und Ressourcen - Cisco Systems](#)
- [Technischer Support und Dokumentation - Cisco Systems](#)